

IMAGE AREA SEPARATION SYSTEM

Patent Number: JP4248766
Publication date: 1992-09-04
Inventor(s): OUCHI SATOSHI; others: 01
Applicant(s):: RICOH CO LTD
Requested Patent: JP4248766
Application Number: JP19910035752 19910204
Priority Number(s):
IPC Classification: H04N1/40
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To separate a character area and a pattern area with high accuracy by using less hardware quantity.

CONSTITUTION:An original read section 1 reads an original and outputs a white/black contrast signal, an A/D converter 2 converts the density signal into a digital signal, a log transformation device 3 applies density transformation to the digital signal. A character processing section 4 applies sharpening processing to an edge of a picture signal or the like and binarizes the result. A pattern processing section 5 applies smoothing processing to the picture signal and applies halftone processing to the signal by the error spread method. An image separate section 6 consists of a character candidate area detection circuit 61, a white level area detection circuit 62 and an AND circuit 63 and discriminates an area within the character candidate area and having a white level in the vicinity to be a character area. A picture signal selection circuit 7 selects and outputs either a binarized character picture according to a discrimination signal from the area separate section 6 or a pattern picture subjected to halftone processing.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(51)Int.Cl.³
H 0 4 N 1/40

識別記号 庁内整理番号
F 9068-5C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全7頁)

(21)出願番号 特願平3-35752
(22)出願日 平成3年(1991)2月4日

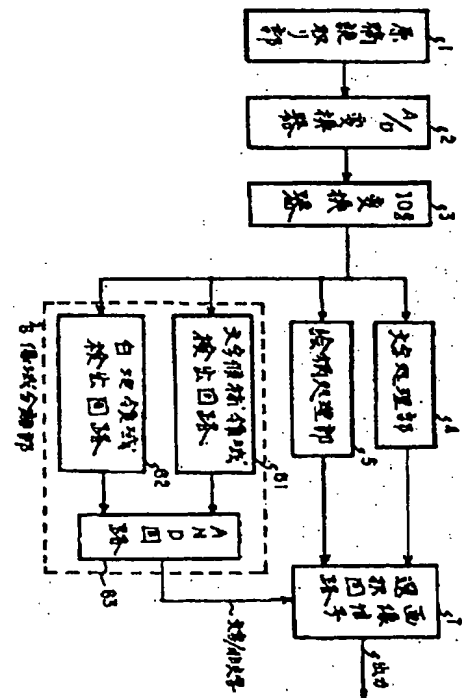
(71)出願人 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(72)発明者 大内 敏
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72)発明者 今尾 薫
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(74)代理人 弁理士 鈴木 誠 (外1名)

(54)【発明の名称】 像域分離方式

(57)【要約】

【目的】 少ないハードウェア量で文字領域と絵柄領域を高精度に分離する。

【構成】 原稿読み取り部1は、原稿を読み取って白黒の濃淡信号を出力し、A/D変換器2は、その濃淡信号をデジタル信号に変換し、log変換器3は、そのデジタル信号を濃度変換する。文字処理部4は、画像信号のエッジ等を鮮鋭処理した後、2値化する。絵柄処理部5は、画像信号を平滑処理した後、誤差拡散法によって中間調処理する。像域分離部6は、文字候補領域検出回路61と白地領域検出回路62とAND回路63から構成され、文字候補領域でかつ近傍に白地の存在する領域を文字領域と判定する。画像信号選択回路7は、領域分離部6からの判定信号に従って2値化された文字画像あるいは中間調処理された絵柄画像の何れかを選択出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2値画像データから文字領域と絵柄領域を分離する像域分離方式において、画像データ上から文字候補領域を検出する第1の手段と、近傍に白地の存在する領域を検出する第2の手段と、前記第1の手段及び第2の手段の出力を同時に満たす領域を文字領域と判定する手段とを備えたことを特徴とする像域分離方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画像中の文字領域と絵柄領域（写真部、網点部）とを高精度に分離する像域分離方式に関する。

【0002】

【従来の技術】ディジタル複写機あるいはファクシミリ等において、写真部、網点部、文字等の線画部が混在した画像を再生する場合、高画質の再生画像を得るために、写真部に対しては擬似中間調処理を施し、網点部にはモアレ除去処理を、文字等の線画部には解像度を重視した鮮鋭化処理を施すことが知られている。また、画像を伝送する場合も、画像の圧縮率を向上させるために各領域に対して最適な符号化方式を選択している。

【0003】このような処理を実現するには、その前処理として画像中の文字領域と絵柄領域（写真部、網点部）を高精度で分離する必要がある。従来、画像中から文字領域を分離抽出する方法として、ブロック別領域分離法が知られている（電子通信学会論文誌、'84/7 Vol. J67-BNo. 7, pp. 781-788）。この分離法は、画像を所定の大きさのブロックに分割し、ブロック内の最大濃度レベルと最小濃度レベルを求め、最大濃度レベルと最小濃度レベルとの差が予め定めた基準値よりも大きいブロックを2値画像領域すなわち文字領域と判定し、その差が基準値よりも小さいブロックを濃淡画像領域すなわち文字以外の絵柄領域と判定する方法である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記したブロック別領域分離法は、網点画像を考慮していないため網点を文字領域と判定する恐れがあった。このため、斯る領域分離法を用いて画像中の文字領域を正確に分離しようとすると、網点と非網点の分離処理を同時に行う必要があり、この結果処理が複雑になると共に、ハードウェア量が増大するという問題があった。

【0005】本発明の目的は、ハードウェア量を増大させることなく、文字領域と絵柄領域（写真部、網点部）を高精度に分離することができる像域分離方式を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明では、2値画像データから文字領域と絵柄領域を分離する像域分離方式において、画像データ上から

文字候補領域を検出する第1の手段と、近傍に白地の存在する領域を検出する第2の手段と、前記第1の手段及び第2の手段の出力を同時に満たす領域を文字領域と判定する手段とを備えたことを特徴としている。

【0007】

【作用】原稿読み取り部は、原稿を読み取って白黒の濃淡信号を出力し、A/D変換器は、該濃淡信号をデジタル信号に変換し、log変換器は、該デジタル信号を濃度変換する。文字処理部は、画像信号のエッジ等を鮮鋭処理した後、2値化する。絵柄処理部は、画像信号を平滑処理した後、組織的ディザ法あるいは誤差拡散法によって中間調処理する。本発明の像域分離部は、文字候補領域検出回路と白地領域検出回路とAND回路から構成されていて、文字候補領域でかつ近傍に白地の存在する領域を文字領域と判定する。画像信号選択回路は、領域分離部からの判定信号に従って2値化された文字画像あるいは中間調処理された絵柄画像の何れかを選択出力する。従って、高精度で文字領域が分離され、文字分離のためのハードウェア構成が簡単化される。

【0008】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を用いて具体的に説明する。図1は、本発明の像域分離装置を適用した画像再生装置（例えば、ファクシミリ）のブロック構成図である。図1において、原稿読み取り部1は、CCDカメラ等の光電変換素子を有し、原稿を読み取って白黒の濃淡信号を出力し、A/D変換器2は、その濃淡信号を例えば8ビットのデジタル信号に変換する。log変換器3は、該デジタル信号を濃度変換するものである。文字処理部4は、画像信号のエッジ等を強調（鮮鋭処理）し、鮮鋭処理された画像信号を2値化する。絵柄処理部5は、画像信号を平滑処理した後、組織的ディザ法あるいは誤差拡散法によって中間調処理する。

【0009】本発明の像域分離部6は、文字候補領域検出回路61と白地領域検出回路62とAND回路63から構成されていて、後述するように文字候補領域でかつ近傍に白地の存在する領域を文字領域と判定し、画像信号選択回路7は、領域分離部6からの判定信号に従って2値化された文字画像あるいはディザ処理された絵柄画像の何れかを選択出力する。

【0010】文字候補領域検出回路61としては、本出願人が先に特願した文字/絵柄判定方式（特願平1-113242）を用いる。図2は、文字候補領域検出回路の具体的な構成を示す図である。文字検出は次のようにして行われる。すなわち、2値化回路21によって、画像信号を所定の閾値によって低レベル/非低レベルすなわち黒/非黒に2値化してから、黒画素パターンマッチング回路22に入力する。この回路22では、例えば注目画素を中心画素とした3×3のマトリックス内の黒/非黒パターンと図3に示すパターンの何れかがマッチングしたときに、注目画素を文字黒画素（連結黒画素）

3

と判定し、“1”を出力する。計数回路23は黒画素パターンマッチング回路22の“1”出力の個数すなわち文字黒画素の個数を、注目画素を中心とした例えば3×3のマトリックス内について計数し、計数値が一定値(例えば2)以上のときに“1”を出力する。

【0011】また、2値化回路24によって、画像信号を所定の閾値によって高レベル/非高レベルすなわち白/非白に2値化してから、白画素パターンマッチング回路25に入力する。この回路25では、例えば注目画素を中心画素とした3×3のマトリックス内の白/非白パターンと図4に示すパターンの何れかがマッチングしたときに、注目画素を文字白画素(連結白画素)と判定し、“1”を出力する。計数回路26は白画素パターンマッチング回路25の出力から、例えば注目画素を中心とした例えば3×3のマトリックス内について文字白画素の個数を計数し、計数値が一定値(例えば2)以上のときに“1”を出力する。

【0012】AND回路27は、計数回路23、26の出力信号の論理積信号を出力する。すなわち、注目画素を中心とした3×3のマトリックス内に例えば2個以上の文字黒画素及び2個以上の文字白画素が同時に存在すると、AND回路27は“1”を出力する。この時、この注目画素を仮文字画素とする。

【0013】判定回路28は、例えば注目画素を中心とした5×5のマトリックス内に前記仮文字画素が一定個数以上あれば、注目画素または注目画素を含む一定の大きさのブロック(5×5のマトリックス)を文字候補領域と判定し、“1”を出力する。

【0014】すなわち、文字の輪郭部分には連結白画素及び連結黒画素が同時に一定以上の密度で存在するという性質を利用することによって、文字候補領域を抽出している。

【0015】文字候補領域検出回路61の他の具体例としては、本出願人が先に出願した線画(文字)分離方式(特願平2-134054)を用いることもできる。この分離方式は、網点を考慮したもので、すなわち網点を絵柄と判定するようにしたものである。これを図5を参照して説明すると、鮮鋭化(MTF補正501)処理後の画像信号を比較回路502、503によって、黒/灰/白の3値信号に変換する。

【0016】黒連結画素パターンマッチング回路504は、比較回路503からの黒画素群の画像信号中の各黒画素について周囲の他の黒画素と連結した黒画素であるか否かを判定する。この黒連結画素を検出するための3×3のマトリックスパターンを図6に示す。図中、ハッチング画素が黒画素を示し、×印画素は黒/白の何れの画素であってもよい。すなわち、図のパターンは、黒線画では黒線が上下、左右、斜めのいずれかの方向につながっていることを利用して黒連結画素を検出している。黒画素のパターンが図のいずれかのパターンにマッチン

4

グした場合、マトリックスの中心画素を周囲の他の黒画素に連結する黒画素として判定する。

【0017】白連結画素パターンマッチング回路505は、比較回路503からの白画素群の画像信号中の各白画素について周囲の他の白画素と連結した白画素であるか否かを判定する。この白連結画素を検出するための3×3のマトリックスパターンを図7に示す。図中、白い部分が白画素を示し、×印画素は黒/白の何れの画素であってもよい。すなわち、図のパターンは、白線画では白線が上下、左右、斜めのいずれかの方向につながっていることを利用して白連結画素を検出し、白画素のパターンが図のいずれかのパターンにマッチングした場合、マトリックスの中心画素を周囲の他の白画素に連結する白画素として判定する。

【0018】黒網点画素パターンマッチング回路506は、比較回路502からの黒画素群の画像信号中の各黒画素について黒網点の画素を構成する画素であるか否かを判定する。黒網点画素を検出するための3×3のマトリックスパターンを図8に示し、ハッチング画素が黒画素であり、ハッチングしていない画素が白画素である。黒画素のパターンが図のいずれかにマッチングした場合、マトリックスの中心画素を黒網点画素として判定する。

【0019】白網点画素パターンマッチング回路507は、比較回路503からの白画素群の画像信号中の各白画素について白網点の画素を構成する画素であるか否かを判定する。白網点画素を検出するための3×3のマトリックスパターンを図9に示し、ハッチング画素が黒画素であり、ハッチングしていない画素が白画素である。白画素のパターンが図のいずれかにマッチングした場合、マトリックスの中心画素を白網点画素として判定する。

【0020】黒線画画素判定回路508は、黒連結画素でかつ非黒網点画素である黒画素をアクティブ画素とし、注目の黒画素を含む例えば3×3のマトリックスにおいてアクティブ画素が2個以上あれば中心の黒画素を黒線画画素と判定する。白線画画素についても同様に、白線画画素判定回路509は、白連結画素でかつ非白網点画素である白画素をアクティブ画素とし、注目の白画素を含む例えば3×3のマトリックスにおいてアクティブ画素が2個以上あれば中心の白画素を白線画画素と判定する。

【0021】そして、黒線画画素判定回路508と白線画画素判定回路509の判定結果から、例えば5×5のマトリックスにおいて2個以上の黒線画画素と2個以上の白線画画素が同時に存在するとき、注目画素すなわち当該マトリックスの中心画素を線画画素として検出する。AND回路510において線画画素として検出される画素は線画部の白黒境界部分の画素に限られ、線画内部の画素については線画画素として検出されないで、

AND回路510の検出結果を膨張回路511で膨張処理し、線画を構成する境界部およびその内部のすべての画素が線画画素として分離抽出される。

【0022】本発明の白地領域検出回路62の第1の実施例を図10に示す。ここで、白地領域とは、注目画素の近傍に、所定の大きさ(1×5または5×1)の白画素の塊が存在する領域をいう。白地領域の検出は次のように行われる。すなわち、画像信号をMTF補正部101で鮮鋭化処理後、2値化回路102によって、画像信号を所定の閾値によって白/非白に2値化し、白画素塊パターンマッチング回路103に入力する。

【0023】図11は、1×5または5×1が全て白画素である白画素塊のパターンを示す。白画素塊パターンマッチング回路103では、注目画素の近傍にある白画素の塊をパターンマッチングで検出し、図11に示すパターンとマッチングしたときに、注目画素をアクティブ画素とする。膨張回路104は、白画素塊パターンマッチング回路103の出力から、注目画素を中心とした例えば5×5のブロック内についてアクティブ画素の個数を計数し、ブロック内に1個でもアクティブ画素があれば、ブロック全体を白地領域として判定出力する。

【0024】本発明の白地領域検出回路62の第2の実施例を図12に示す。この実施例では、文字検出の精度を向上するために、補正回路124を設けている。他の構成は、実施例1のものと同様である。第2の実施例は次のように動作する。すなわち、画像信号をMTF補正部121で鮮鋭化処理後、2値化回路122によって、画像信号を所定の閾値によって白/非白に2値化し、白画素塊パターンマッチング回路123に入力する。白画素塊パターンマッチング回路123では、注目画素の近傍にある白画素の塊をパターンマッチングで検出し、図11に示すパターンとマッチングしたときに、注目画素を仮のアクティブ画素とする。

【0025】白画素の塊を検出後、補正回路124において、図13に示すように、主走査方向に対して、注目画素からそれぞれ左右にL画素だけ離れた距離に白画素の塊A、Bが存在する場合に、該注目画素を真のアクティブ画素として出力する。この補正処理は、図14に示すように、例えば文字「い」のように、文字の背景の白地は必ず注目画素の両方向で検出できるという特性を利用しているので、写真や網点を非文字として、さらに精度良く検出することができる。膨張回路125は、注目画素を中心とした例えば5×5のブロック内についてアクティブ画素の個数を計数し、ブロック内に1個でもアクティブ画素があれば、ブロック全体を白地領域として判定出力する。

【0026】従って、注目画素が文字候補領域検出回路61によって文字候補領域と判定され、かつ白地領域検出回路62によって近傍に白地の存在する領域と判定されると、AND回路63は、該注目画素あるいは該注目

画素を含むブロックを文字領域と判定する信号を出力する。この文字領域判定信号によって、画像信号選択回路7は、文字処理部4で2値化された文字画像を選択出力し、他方、非文字領域に対しては、絵柄処理部5でデイズ処理された絵柄画像を選択出力する。そして、ファクシミリの如く画像を伝送する場合は、文字画像と絵柄画像に対してそれぞれ最適な符号化方式により符号化して伝送すればよい。

【0027】なお、本発明は、カラーで読み取った画像信号にも適用することができる。この場合には、色分解したR、G、B信号または色補正したY、M、C信号の各色信号毎に前述した処理を行えばよい。

【0028】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明によれば、2値化された画像データから、文字候補領域でかつ近傍に白地の存在する領域を文字領域と判定しているので、高精度で文字領域が分離され、また、分離のためのハードウェア構成が従来のもの比べて単純化される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の像域分離装置を適用した画像再生装置のブロック構成図である。

【図2】文字候補領域検出回路の具体的な構成を示す図である。

【図3】文字検出のための黒/非黒パターンを示す図である。

【図4】文字検出のための白/非白パターンを示す図である。

【図5】文字候補領域検出回路の他の具体的な構成を示す図である。

【図6】黒連結画素を検出するためのマトリックスパターンを示す図である。

【図7】白連結画素を検出するためのマトリックスパターンを示す図である。

【図8】黒網点画素を検出するためのマトリックスパターンを示す図である。

【図9】白網点画素を検出するためのマトリックスパターンを示す図である。

【図10】本発明の白地領域検出回路の第1の実施例を示す図である。

【図11】1×5または5×1が全て白画素である白画素塊のパターンを示す図である。

【図12】本発明の白地領域検出回路の第2の実施例を示す図である。

【図13】注目画素から左右にL画素だけ離れた距離に白画素の塊を検出する図である。

【図14】注目画素の両方向において文字の背景の白地が検出されることを説明する図である。

【符号の説明】

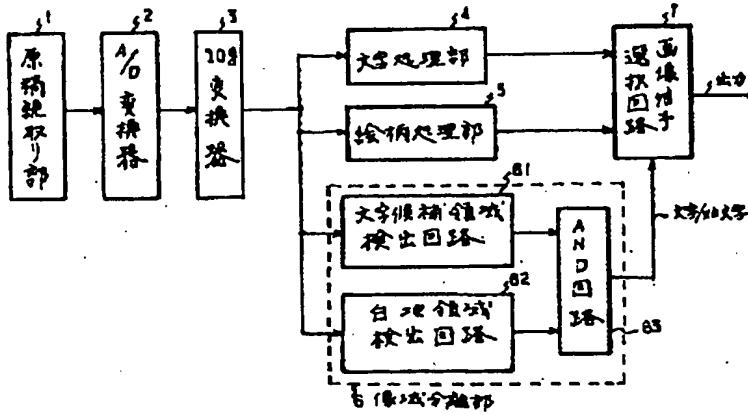
1 原稿読み取り部

2 A/D変換器

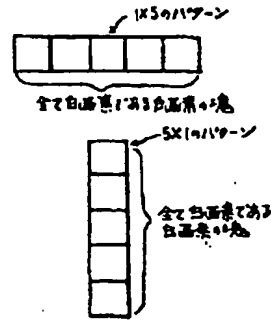
- 3 log変換器
- 4 文字処理部
- 5 絵柄処理部
- 6 像域分離部
- 61 文字候補領域検出回路
- 62 白地領域検出回路
- 63 AND回路

- 7 画像信号選択回路
- 101, 121 MTF補正部
- 102, 122 2値化回路
- 103, 123 白画素塊パターンマッチング回路
- 104, 125 膨張回路
- 124 補正回路。

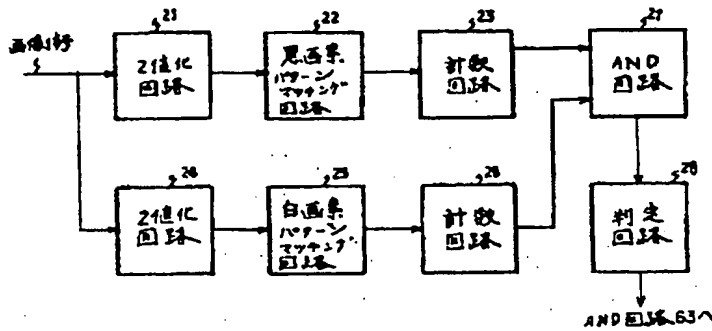
【図1】



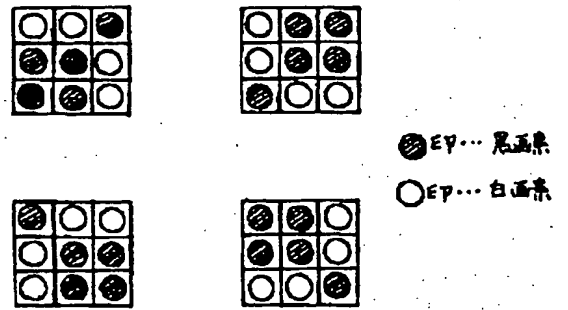
【図11】



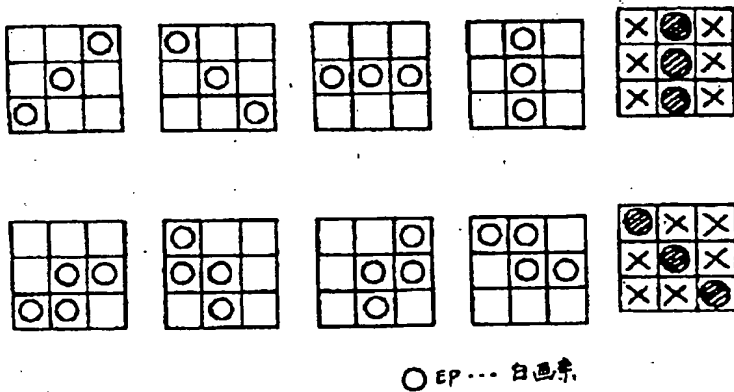
【図2】



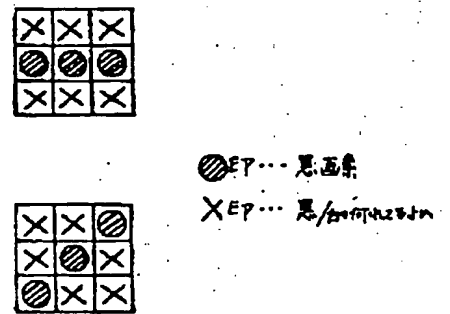
【図8】



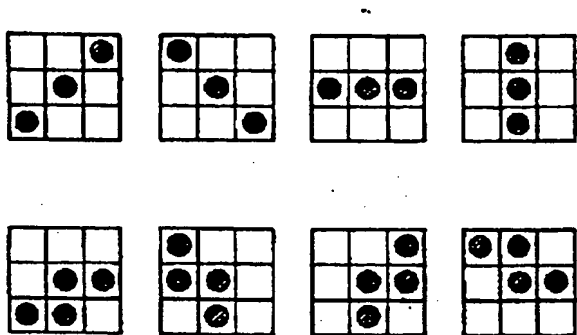
【図4】



【図6】

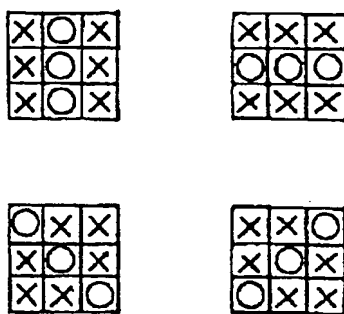


【図3】



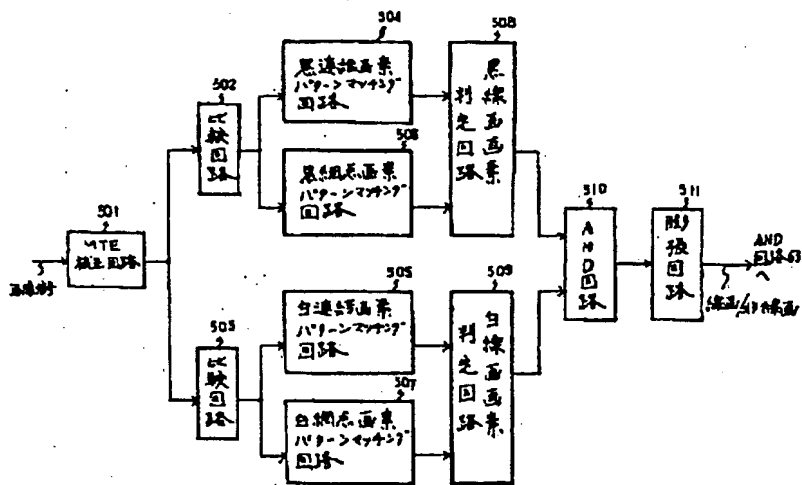
●EP... 黒面素

【図7】

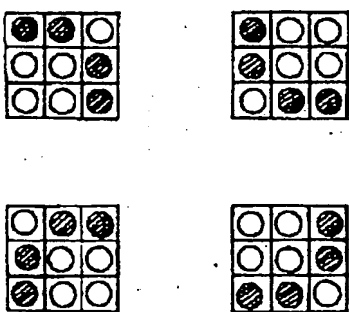


○EP... 白面素
 ×EP... 黒/白面素

【図5】

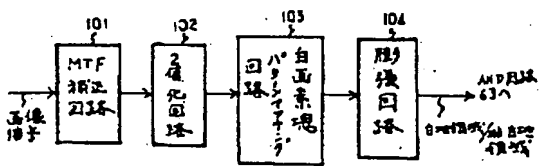


【図9】

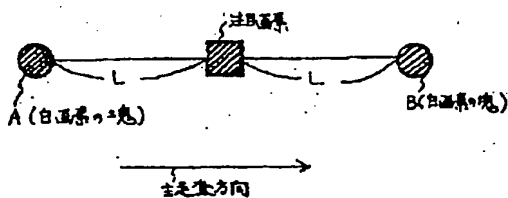


●EP... 黒面素
 ○EP... 白面素

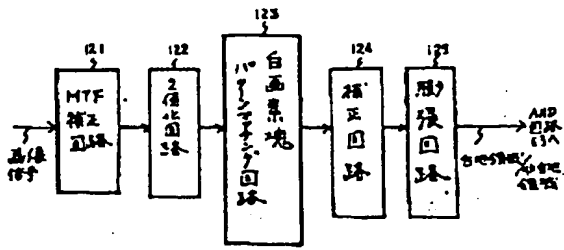
【図10】



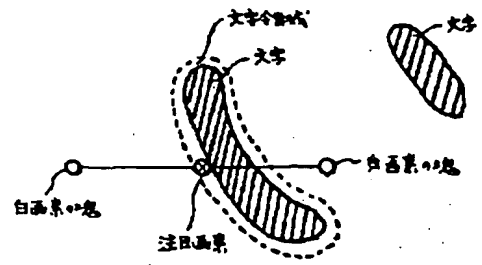
【図13】



【圖 12】



【圖 14】



THIS PAGE BLANK (USPTO)
